

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-315784
(P2000-315784A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) IntCl⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 27/14

H 0 1 L 27/14

D 4 M 1 1 8

H 0 4 N 9/07

H 0 4 N 9/07

A 5 C 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-124844

(22) 出願日 平成11年4月30日 (1999. 4. 30)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号

(72) 発明者 豊田 哲也

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 4 名)

F ターム(参考) 4M118 AA01 AA10 AB01 BA06 FA06

FB04 FB09 GC01 GC07 GC14

5C065 AA01 AA03 BB19 CC01 DD02

EE06 EE07 EE08 GG10 GG18

GG30 GG32 GG44

(54) 【発明の名称】 カラー撮像素子及び撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 RGB系フィルタを用いた場合と同様に色再現性が良く、且つCMY系フィルタを用いた場合と同様に感度の高い撮像を可能にする。

【解決手段】 カラー画像の撮像のために各画素に色フィルタを配置し、RGBの3原色に対応した信号を得るカラー撮像素子において、ベイヤ配列のRGB系フィルタとベイヤ配列のCMY系フィルタを市松格子状に配置し、被写体の明るさに応じてRGB系又はCMY系の何れかの出力を選択する。

C	Y	R	G	C	Y	R	G
Y	M	G	B	Y	M	G	B
R	G	C	Y	R	G	C	Y
G	B	Y	M	G	B	Y	M
C	Y	R	G	C	Y	R	G
Y	M	G	B	Y	M	G	B
R	G	C	Y	R	G	C	Y
G	B	Y	M	G	B	Y	M

色信号生成の基本格子

【特許請求の範囲】

【請求項1】色コーディングされた光電変換面たる撮像面を有した撮像素子であって、

前記撮像面を構成する各画素の分光感度特性は、加色混合の3原色たるRGB及び減色混合の3原色たるCMYの計6色を含むものであることを特徴とするカラー撮像素子。

【請求項2】前記色コーディングの配列は、RGBから構成されるベイヤ配列とCMYから構成されるベイヤ配列からなり、各々のベイヤ配列は互いに辺を共有しない市松状に配置されたことを特徴とする請求項1記載のカラー撮像素子。

【請求項3】請求項1に記載のカラー撮像素子と、この撮像素子のRGB系出力又はCMY系出力に基づいて所定の画像信号を生成する画像信号生成手段と、被写体の明るさを判定する被写体輝度判定手段と、この被写体輝度判定手段の出力に基づいて前記画像信号生成手段における画像信号生成過程で使用する撮像素子の2系統の出力の何れかを選択する選択制御手段とを具備してなることを特徴とする撮像装置。

【請求項4】請求項1に記載のカラー撮像素子と、この撮像素子の出力に基づいて所定の画像信号を生成する画像信号生成手段と、前記撮像素子のRGB系出力又はCMY系出力に基づいて所定の自動制御を行う自動制御手段と、被写体の明るさを判定する被写体輝度判定手段と、この被写体輝度判定手段の出力に基づいて前記自動制御手段における自動制御処理で使用する撮像素子出力の2系統の出力の何れかを選択する選択制御手段とを具備してなることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子カメラ（デジタルスチルカメラ）やビデオカメラ等に使用される撮像素子に係わり、特に色フィルタ配置の改良をはかったカラー撮像素子及びこれを用いた撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、被写体像をCCD撮像素子等により撮像し、得られた画像データをコンパクトフラッシュ（CF）やスマートメディア（SSFDC）等のフラッシュメモリに記憶する電子カメラが実用化されている。この電子カメラは、小型・軽量であり、さらに画像データの書き換えが可能であることから、今後益々普及すると予想される。

【0003】ところで、CCD撮像素子でカラー画像を撮像するには、撮像素子の各画素に色フィルタを配置し、RGBの3原色に対応した信号を得る必要がある。CCDカラー撮像素子の色フィルタには、原色系であるRGB系フィルタと補色系であるCMY系フィルタの2種類がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、RGB系フィルタやCMY系フィルタを用いた場合には次のような問題があった。即ち、RGB系フィルタを用いた場合、色再現性は良いが感度が低いため、暗い場面の撮像が難しい。また、CMY系フィルタを用いた場合、感度が高く暗い場面の撮像も可能であるが、RGB系フィルタに比べて色再現性が劣る。つまり、いずれのフィルタを用いても、色再現性と感度の両方を満足することはできなかった。

【0005】本発明は、上記事情を考慮して成されたもので、その目的とするところは、RGB系フィルタを用いた場合と同様に色再現性が良く、且つCMY系フィルタを用いた場合と同様に感度の高い特性を実現し得るカラー撮像素子及びこれを用いた撮像装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】（構成）上記課題を解決するために本発明は次のような構成を採用している。

【0007】即ち本発明は、色コーディングされた光電変換面たる撮像面を有したカラー撮像素子であって、前記撮像面を構成する各画素の分光感度特性は、加色混合の3原色たるRGB及び減色混合の3原色たるCMYの計6色を含むものであることを特徴とする。

【0008】また本発明は、上記構成のカラー撮像素子を用いた撮像装置において、撮像素子のRGB系出力又はCMY系出力に基づいて所定の画像信号を生成する画像信号生成手段と、被写体の明るさを判定する被写体輝度判定手段と、この被写体輝度判定手段の出力に基づいて前記画像信号生成手段における画像信号生成過程で使用する撮像素子の2系統の出力の何れかを選択する選択制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0009】また本発明は、上記構成のカラー撮像素子を用いた撮像装置において、撮像素子の出力に基づいて所定の画像信号を生成する画像信号生成手段と、前記撮像素子のRGB系出力又はCMY系出力に基づいて所定の自動制御を行う自動制御手段と、被写体の明るさを判定する被写体輝度判定手段と、この被写体輝度判定手段の出力に基づいて前記自動制御手段における自動制御処理で使用する撮像素子出力の2系統の出力の何れかを選択する選択制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0010】ここで、本発明の望ましい実施態様としては次のものがあげられる。

(1) 色コーディングの配列は、RGBから構成されるベイヤ配列とCMYから構成されるベイヤ配列からなり、各々のベイヤ配列は互いに辺を共有しない市松状に配置されたこと。

(2) 自動制御手段は、RGB系出力又はCMY系出力に基づいて露出及び焦点を調整するものであること。

(3) 4×4のマスから1つの画素信号を生成し、マスを

2画素ピッチずつずらして2次元の画素信号を得ること。

【0011】(作用)本発明によれば、撮像面を構成する各画素の分光感度特性に、加色混合の3原色たるRGB及び減色混合の3原色たるCMYの計6色を持たせることにより、1つの撮像素子でRGB系の出力とCMY系の出力を得ることができる。上記の分光感度特性を持たせるには、RGB系のフィルタとCMY系のフィルタの両方を配置すればよい。

【0012】そして、被写体の明るさ等に応じて何れかのフィルタを選択することにより、被写体に応じた最適な撮像が可能となる。即ち、被写体が十分に明るい場合は、RGB系フィルタを選択することにより、色再現性の良い画像が得られる。被写体が暗い場合は、CMY系フィルタを選択することにより、暗い場合であってもノイズの少ない撮像が可能となる。

【0013】なお、本発明では色信号を生成するのに全ての画素を用いるのではないため、解像度は低下する(通常は1/2となる)。しかし、将来の高画素化により撮像素子の画素数が十分に多くなった場合、画素の選択的使用による解像度の低下が無視できるようになり、上記した本発明の効果がより有効となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を図示の実施形態によって説明する。

【0015】図1は、本発明の第1の実施形態に係わる撮像装置の回路構成を示すブロック図である。

【0016】図中101はレンズ系、102はレンズ駆動機構、103は露出制御機構、104はLPF等のフィルタ系、105は色フィルタを内蔵したCCDカラー撮像素子、106はCCDドライバ、107はA/D変換器等を含むプリプロセス部、108は色信号生成処理、マトリックス変換処理、その他各種のデジタル処理を行うためのデジタルプロセス部、109はカードインターフェース、110はCF等のメモ리카ード、111はLCD画像表示系、112はシステムコントローラ(CPU)、113は操作スイッチ系、114は操作表示系、115はレンズドライバ、116は露出制御ドライバを示している。

【0017】上記の基本構成は従来一般的な装置と同様であるが、本実施形態がこれと異なる点は、CCDカラー撮像素子105の構成、更にはこれに伴うデジタルプロセス部108による処理にある。本実施形態の撮像素子は、加色混合の3原色RGBと減色混合のCMYの6つの分光感度特性である6つの色特性を有した光電変換素子の配列からなる撮像面を有する。

【0018】カラー撮像素子における色フィルタの配列は、図2に示すようにベイヤ配列である。即ち、光電変換素子は水平及び垂直2方向の直交配列であり、RGB系フィルタの3色の配列はRとB及びGとGがそれぞれ

対角配置されたベイヤ配列であり、同様にCMY系フィルタの3色の配列はCとM及びYとYがそれぞれ対角配置されたベイヤ配列である。そして、RGB系フィルタとCMY系フィルタの各々のベイヤ配列は、互いに辺を共有しない市松状に配置されている。

【0019】上記のカラー撮像素子を用いた場合の色信号生成処理について説明する。図2中に破線で囲まれた4×4のマスが色信号生成の基本格子であり、RGB系を選択する場合はマス内の2つのR、2つのB、4つのGで画素信号を生成し、CMY系を選択する場合はマス内の2つのC、2つのM、4つのYで画素信号を生成する。そして、上記のマスを2画素ピッチずつずらすことにより、2次元の画素信号を得るものとなっている。

【0020】図3はCCD撮像素子の受光感度分布を示す図であり、(a)はRGB系フィルタにおける受光感度分布、(b)はCMY系フィルタにおける受光感度分である。

【0021】図4は、本実施形態における動作を説明するためのフローチャートである。まず、処理のスタートにより(1stリリース)、被写体における絶対輝度レベルを測定する(S1)。この測定においては、被写体方向の輝度をセンサにより測定しても良いし、CCD撮像素子の出力を用いることも可能である。

【0022】次いで、測定された輝度が所定値以上であるか否かを判定し(S2)、所定値以上であれば、RGB系の出力を用いて露出及びフォーカスを自動調整する(S3)。所定値より小さければ、CMY系の出力を用いて露出及びフォーカスを自動調整する(S4)。

【0023】次いで、2ndリリース(S5)により、RGB系及びCMY系の色フィルタがそれぞれベイヤ配列されたカラー撮像素子により被写体像を撮像し、カラー撮像素子の各光電変換素子(各画素)からの信号を増幅する。そして、増幅された信号をA/D変換したのち、各々のベイヤデータを格納し、ホワイトバランスの調整を行う(S6)。

【0024】次いで、測定された輝度が所定値以上であるか否かを判定し(S7)、所定値以上であれば、RGB系の出力を用いて色信号生成処理を行い(S8)、さらにRGB用マトリックス処理を行う(S9)。色信号生成に関しては、前記図2を用いて説明した通りであり、4×4のマス内のRGB系出力から1画素相当分のカラー信号を生成し、マスを2画素ピッチずつずらして2次元画像信号を生成する。マトリックス処理では、周知のマトリックス変換により色再現誤差を低減するために分光感度の補正を行う。一方、輝度が所定値以下であれば、CMY系の出力を用いて色信号生成処理を行い(S10)、さらにCMY用マトリックス処理を行う(S11)。

【0025】次いで、得られたRGB信号に対して、 γ 変換処理及びY/C分離処理を施した後、JPEG圧縮

処理を行い、圧縮した画像データをメモリカード等に記録する(S12)。

【0026】このように本実施形態によれば、被写体の輝度が所定値以上の場合、即ち被写体が明るい場合は、RGB系フィルタを配置した光電変換素子の出力(RGB系出力)を用いて色信号生成処理を行うことにより、色再現性の良いRGB信号が得られる。これとは逆に、被写体の輝度が所定値より小さい場合、即ち被写体が暗い場合は、CMY系フィルタを配置した光電変換素子の出力(CMY系出力)を用いて色信号生成処理を行うことにより、色再現性は多少劣るがノイズの少ないRGB信号が得られる。

【0027】なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。実施形態では、RGB及びCMYをそれぞれベイや配列にしたが、これに限らず各種の配列が可能である。例えば、図5に示すように、図2に示す配列からGとYの一部を入れ替えたような配置も可能である。また、撮像装置の構成は図1に何ら限定されるものではなく、仕様に応じて適宜変更可能である。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0028】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、撮像面を構成する各画素の分光感度特性に、加色混合の3原色たるRGB及び減色混合の3原色たるCMYの計6色を持たせることにより、1つの撮像素子でRGB系の出力とCMY系の出力を得ることができる。そして、被写体の明るさ等に応じて2系統の何れかの出力を選択することによって、色再現性が良く且つノイズの少ない撮

像が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係わる撮像装置の回路構成を示すブロック図。

【図2】実施形態に用いたカラー撮像素子における色フィルタの配列を示す図。

【図3】実施形態に用いたカラー撮像装置におけるRGB系及びCMY系の分光感度特性を示す図。

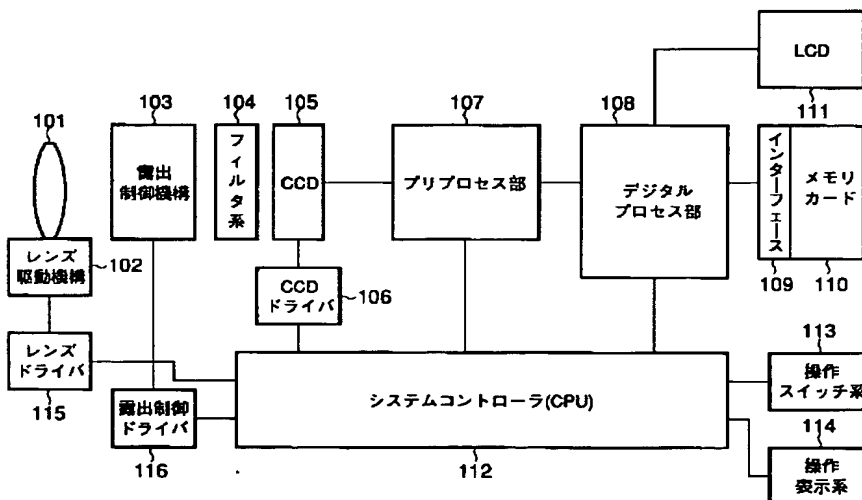
【図4】実施形態における動作を説明するためのフローチャート。

【図5】本発明の変形例に係わるカラー撮像素子における色フィルタの配列を示す図。

【符号の説明】

- 101…レンズ系
- 102…レンズ駆動機構
- 103…露出制御機構
- 104…フィルタ系
- 105…CCD撮像素子
- 106…CCDドライバ
- 107…プリプロセス
- 108…デジタルプロセス
- 109…カードインターフェース
- 110…メモリカード
- 111…LCD画像表示系
- 112…システムコントローラ
- 113…操作スイッチ系
- 114…操作表示系
- 115…レンズドライバ
- 116…露出制御ドライバ

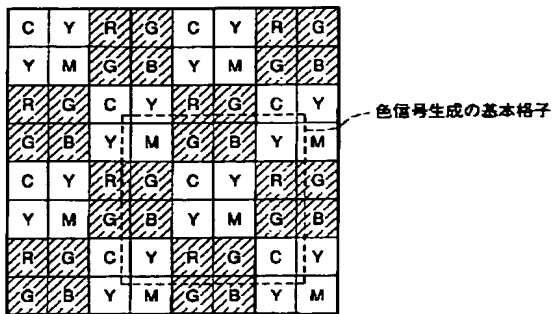
【図1】



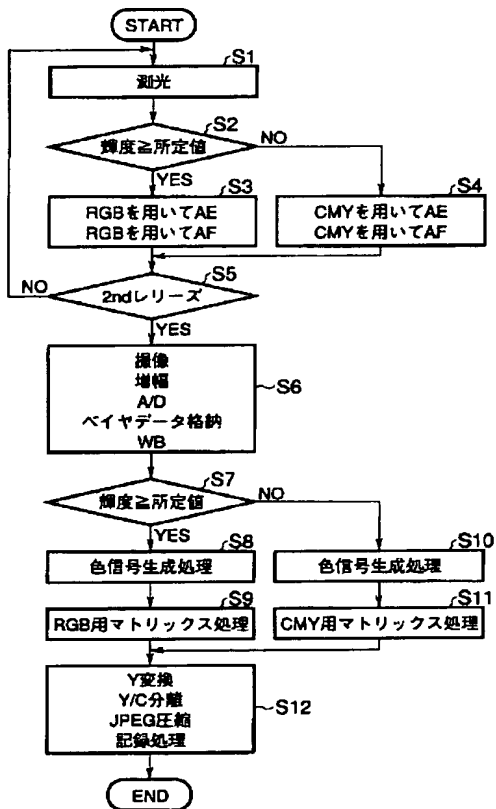
【図5】

C	G	R	G	C	G
Y	M	Y	B	Y	M
R	G	C	G	R	G
Y	B	Y	M	Y	B
C	G	R	G	C	G
Y	M	Y	B	Y	M

【図2】



【図4】



【図3】

